

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-244404
 (43)Date of publication of application : 21.09.1993

(51)Int.Cl. H04N 1/40
 H04N 1/46
 H04N 9/69
 H04N 9/79

(21)Application number : 04-041078
 (22)Date of filing : 27.02.1992

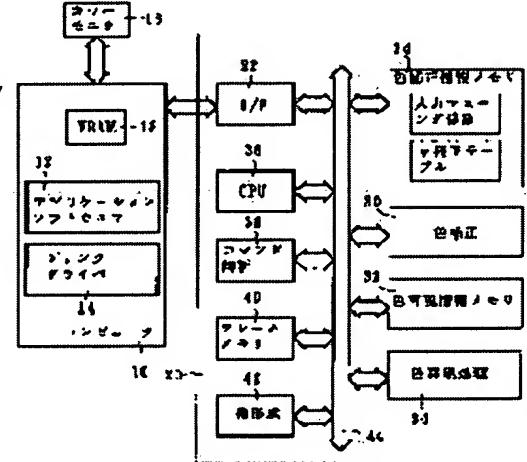
(71)Applicant : CANON INC
 (72)Inventor : KUMADA SHUICHI
 OKUTSU TOSHIHISA

(54) COLOR PRINTER AND PRINTER DRIVER

(57)Abstract:

PURPOSE: To control a color correction characteristic with an external command.

CONSTITUTION: A color correction information memory 24 stores an input masking coefficient and a gamma correction table. The input masking coefficient is loaded to the memory 24 by an external command, and a table of a correction value with respect to gamma values at an interval of 0.1 in a range of $1.0-\alpha (>1.0)$ is included in the gamma correction table. In the case of gamma correction, a table in use is selected by using an external command to designate a gamma value. A color correction circuit 30 uses the gamma correction table and the input masking coefficient stored in the memory 24 to implement gamma correction processing and input masking processing respectively.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-244404

(43) 公開日 平成5年(1993)9月21日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
H 04 N	1/40	D 9068-5C		
	1/46	9068-5C		
	9/69	8942-5C		
	9/79	H 9185-5C		

審査請求 未請求 請求項の数2(全10頁)

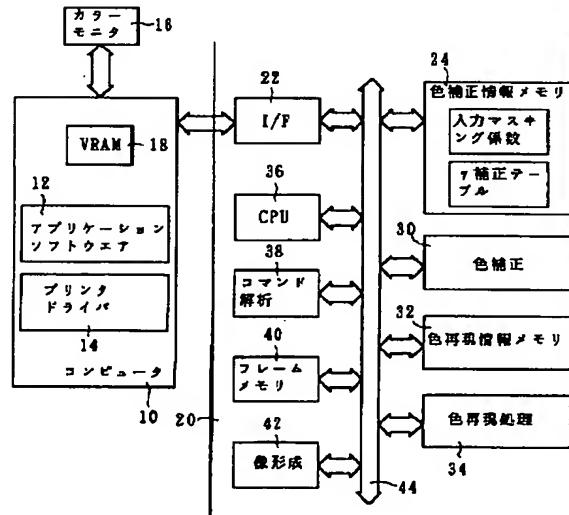
(21) 出願番号	特願平4-41078	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成4年(1992)2月27日	(72) 発明者	熊田 周一 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
		(72) 発明者	奥津 俊久 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 田中 常雄

(54) 【発明の名称】 カラー・プリンタ及びプリンタ・ドライバ

(57) 【要約】

【目的】 色補正特性を外部コマンドにより制御できるようとする。

【構成】 色補正情報メモリ24は、入力マスキング係数とγ補正テーブルを記憶できる。入力マスキング係数は外部コマンドによりメモリ24にロードでき、γ補正テーブルには、 $1.0 \sim \alpha (> 1.0)$ の範囲で 0.1 おきのγ値に対する補正值のテーブルが含まれる。γ補正処理の場合には、外部コマンドによりγ値を指定することにより、使用するテーブルが選択される。色補正回路30は、メモリ24に記憶されるγ補正テーブル及び入力マスキング係数を使って、それぞれγ補正処理及び入力マスキング処を行なう。



(2)

特開平5-244404

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力カラー信号を所定の色補正パラメータに従い色補正する第1補正手段と、第1色補正手段により色補正されたカラー信号をプリント特性に合わせて補正する第2補正手段と、外部からのコマンドに応じて当該第2補正手段で使用する色補正パラメータを選択変更することなく、当該第1補正手段で使用する色補正パラメータを選択変更するパラメータ設定手段とを有することを特徴とするカラー印刷装置。

【請求項 2】 入力カラー信号を所定の色補正パラメータに従い色補正する第1補正手段、及び第1色補正手段により色補正されたカラー信号をプリント特性に合わせて補正する第2補正手段を有するカラー・プリンタに対するプリンタ・ドライバであって、当該第2補正手段で使用する色補正パラメータを変更することなく、当該第1補正手段で使用する色補正パラメータを選択変更するコマンドを出力する手段を具備することを特徴とするプリンタ・ドライバ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、カラー・プリンタ及びプリンタ・ドライバに関する。

【0002】

【従来の技術】 カラー印刷装置では一般に、入力カラー画像の色再現に関し測色的色再現が用いられる。測色的色再現とは、元画像と再現画像の色の色度が等しく、且つそれらの相対輝度も等しい場合をいう。この場合、これらの画像の分光反射率は異なるので、条件等色になる。この色再現方式は、分光測色計などにより得られる測色値X, Y, Z(物体色の3刺激値)が元画像と再現画像で等しければよく、ある観測条件の下では有効な方式である。

【0003】 例えば、元画像がRGB輝度データであり、これをC_y(シアン)、M_g(マゼンタ)、Y_e(イエロー)及びB_k(黒)のインク又はトナーで再現する場合、RGB輝度データからC_y・M_g・Y_e・B_k濃度データへの変換、即ち色再現処理は、プリンタの出力特性(出力方式、及びトナーやインクの特性)に依存する。換言すれば、トナーやインクの特性が違えば、色再現処理も異なるものになる。このために、ガンマ補正及び/又は色マスキング処理が行なわれる。

【0004】 カラー・プリンタでの色再現処理回路の基本回路ブロック図を図2に示す。濃度変換回路50は、入力画像のRGB輝度データを対数変換して、C_y、M_g及びY_eの濃度データを出力する。下色除去回路52は、濃度変換回路50からのC_y、M_g及びY_eの濃度データからB_kデータを形成し、下色を除去する。マスキング回路54は、C_y、M_g及びY_eの濃度データに、インク又はトナーにおける相互の不要吸収特性の影響を除去するマスキング処理を行なう。γ変換回路56

10

20

30

40

50

は、マスキング回路54から出力されるC_y、M_g及びY_eの濃度データ、及び下色除去回路52からのB_kデータをガンマ変換し、コントラスト及びブрайトネスを調節する。

【0005】 なお、回路50～54における処理のパラメータは、プリンタ毎に設定され、且つ固定値になっている。

【0006】 カラー画像をモニタ出力及び印刷出力する場合、同じ画像データをそのままカラー・モニタとプリンタに供給すると、特性の違いによりモニタ出力画像と印刷画像で色が違って見える。印刷画像の色見を調節する方法として、プリンタに供給する画像データを予めガンマ補正するガンマ補正法と、行列演算により調節する入力マスキング法が知られている。

【0007】 ガンマ補正法では、図3に示すように、RGB輝度データをガンマ補正回路58によりガンマ補正し、ガンマ補正回路58の出力を色再現処理回路60により色再現処理する。色再現処理回路60は、図2に示す回路構成になっている。図4は、ガンマ補正回路58の入出力特性及び演算式を示す。

【0008】 入力マスキング法では、図5に示すように、RGB輝度データを入力マスキング回路62により入力マスキング処理し、入力マスキング回路62の出力を色再現処理回路64により色再現処理する。色再現処理回路64は、色再現処理回路60と同様に、図2に示す回路構成になっている。入力マスキング回路62の演算式を図6に示す。図6において、R_{in}, G_{in}, B_{in}は入力、R_{out}, G_{out}, B_{out}は出力、a₁₁, a₁₂, a₁₃, a₂₁, a₂₂, a₂₃, a₃₁, a₃₂, a₃₃は変換係数である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 従来、このようなガンマ補正及び/又は入力マスキング処理は、画像データを出力する装置(例えばコンピュータ)側で実行されていた。例えば、コンピュータのプリンタ制御ソフトウェアであるプリンタ・ドライバが、ガンマ補正及び/又は入力マスキング補正を実行していた。この処理負担がプリンタ・ドライバにとって重いという問題点がある。

【0010】 特に、多種類のモニタ装置が市販され接続可能なになっているだけでなく、カラー・プリンタも多種類市販されている現況では、プリンタ・ドライバに負担がかかり過ぎており、処理速度の低下につながる。

【0011】 本発明は、このような問題点を解決するカラー・プリンタ及びプリンタ・ドライバを提示することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】 本発明に係るカラー印刷装置は、入力カラー信号を所定の色補正パラメータに従い色補正する第1補正手段と、第1色補正手段により色補正されたカラー信号をプリント特性に合わせて補正す

(3)

特開平5-244404

3

る第2補正手段と、外部からのコマンドに応じて当該第2補正手段で使用する色補正パラメータを選択変更することなく、当該第1補正手段で使用する色補正パラメータを選択変更するパラメータ設定手段とを有することを特徴とする。

【0013】本発明に係るプリンタ・ドライバは、上記第1補正手段で使用する色補正パラメータを選択変更するコマンドを出力する手段を具備する。

【0014】

【作用】上記手段により、ガンマ補正や入力マスキング処理などの色補正特性を外部制御できるようになる。従って、一々調節ボリュームを操作しなくて済む。また、プリンタ・ドライバ・ソフトウエアの負担が大幅に軽減されることになる。

【0015】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0016】図1は、本発明に一実施例であり、コンピュータに接続した場合を示している。10はコンピュータ、20は本実施例のカラー・プリンタである。コンピュータ10には、その主記憶又は補助記憶装置にアプリケーション・ソフトウエア12と、接続するカラー・プリンタ20に適合するプリンタ・ドライバ・ソフトウエア14が格納される。コンピュータ10にはまた、画像モニタ16が接続する。モニタ出力及び/又は印刷出力する画像は、コンピュータ10のビデオ・メモリ(VRAM)から、それぞれモニタ16及びカラー・プリンタ20に供給される。なお、本実施例では、コンピュータ10から画像モニタ16及びカラー・プリンタ20に供給される画像データは、RGB形式で各8ビットであるとする。

【0017】画像モニタ装置20において、22は、コンピュータ10からの画像データ及びコマンドを受信するインターフェース、24は、入力マスキング係数及び γ 補正テーブルを記憶する色補正情報メモリ、30は色補正情報メモリ24に記憶される入力マスキング係数及び γ 補正テーブルを使って入力画像を色補正する色補正回路、32は色再現情報を記憶する色再現情報メモリ、34は色再現情報メモリ32に記憶される色再現情報を使用し、カラー・プリンタの着色材の特性に応じて、与えられたカラー・データをカラー・プリンタ用に補正するための色再現処理回路である。このような色再現処理回路にはいわゆる出力マスキング回路が含まれる。

【0018】36はマイクロコンピュータ、ROM及びRAMからなり、全体を制御するCPU、38はコマンド解析回路、40はフレーム・メモリ、42は用紙上に永久可視像を形成する像形成回路、44は上記各回路を相互接続するデータ・バスである。

【0019】図7は、コンピュータ10からカラー・プリンタ20に転送されるガンマ補正コマンドの書式を示す。

4

す。ガンマ補正コマンドであることを示すコマンド番号とガンマ値とからなる。

【0020】図8は、コンピュータ10からカラー・プリンタ20に転送される入力マスキング係数設定コマンドの書式を示す。入力マスキング係数設定コマンドであることを示すコマンド番号と、入力マスキング係数 a_{ij} ($i, j = 1 \sim 3$)からなる。

【0021】本実施例では、メモリ24には2種類のガンマ補正テーブル#1、#2が格納されており、第2のガンマ補正テーブル#2には、 $\gamma = 1.0 \sim \alpha (> 1.0)$ の範囲で0.1刻みに、それぞれ入力値0~255(8ビットの場合)に対する補正值(変換値)が格納され、第1のガンマ補正テーブル#1には、各ガンマ値の第2のガンマ補正テーブル#2の先頭アドレスが格納されている。第1のガンマ補正テーブル#1の構造を図9に、第2のガンマ補正テーブル#2の構造を図10に示す。

【0022】図11は、ガンマ補正のみを行なう場合の動作フローチャートを示す。まず、ガンマ補正前処理を行なう(S1)。ガンマ補正前処理(S1)の詳細なフローチャートを図12に示す。コンピュータ10のプリンタ・ドライバ14が図7に示すガンマ補正コマンドを出力し(S10)、プリンタ20のインターフェース22がそのガンマ補正コマンドを読み込む(S11)。受信したコマンドをコマンド解析回路38で解析する(S12)。正しいガンマ補正コマンドでない場合(S13)、例えば γ 値が所定範囲外の場合には、終了する。正しいガンマ補正コマンドであれば(S13)、コマンド番号に後続する γ 値(図7参照)を γ 補正テーブルのテーブル#1にあてはめて、テーブル#2の先頭アドレスを取り出す(S14)。そして、テーブル#2の先頭アドレスにポインタをセットする(S15)。

【0023】コンピュータ10からプリンタ20には、ガンマ補正コマンドに統いて、ラスター・イメージ・データがRGB形式で転送される。 γ 補正前処理(S1)の終了後、色補正回路30は、RGB形式のラスター・イメージ・データの1つのピクセルのデータをデータ・バス44から読み込み(S2)、ガンマ補正処理する(S3)。ガンマ補正処理の詳細を図13に示す。

【0024】図13で、Rの値だけポインタを進め(S20)、テーブル#2上でポインタの示す内容を読み出す(S21)。これがRの補正值になる。ポインタをテーブル#2の先頭アドレスに戻し(S22)、Gの値だけポインタを進め(S23)、テーブル#2上でポインタの示す内容を読み出す(S24)。これがGの補正值になる。再びポインタをテーブル#2の先頭アドレスに戻し(S25)、Bの値だけポインタを進め(S26)、テーブル#2上でポインタの示す内容を読み出す(S27)。これがBの補正值になる。

【0025】ガンマ補正処理(S3)により得られたR

(4)

5

G B の補正值を、色再現処理回路 3 4 が色再現情報メモリ 3 2 を参照して C y, M g, Y e, B k の各データに変換し (S 4) 、フレーム・メモリ 4 0 に展開する (S 5) 。 S 2 ～ S 5 を全てのピクセルについて実行する (S 6) 。全ピクセルをガンマ補正したら (S 6) 、メモリ 4 0 に記憶される画像データを像形成回路 4 2 に供給し、用紙上に画像を印刷させる (S 7) 。

【0026】図 1 4 は、入力マスキング処理のみを行なう場合の動作フローチャートを示す。先ず、入力マスキング前処理を行なう (S 3 0) 。入力マスキング前処理 (S 3 0) の詳細なフローチャートを図 1 5 に示す。コンピュータ 1 0 のプリンタ・ドライバ 1 4 が図 8 に示す入力マスキング係数設定コマンドを出力し (S 4 0) 、プリンタ 2 0 のインターフェース 2 2 がその入力マスキング係数設定コマンドを読み込む (S 4 1) 。受信したコマンドをコマンド解析回路 3 8 で解析する。正しい入力マスキング係数設定コマンドでない場合 (S 4 3) 、例えばパラメータ値が所定範囲外の場合には、終了する。正しい入力マスキング係数設定コマンドであれば (S 4 3) 、コマンド番号に後続するパラメータ (図 8 参照) を色補正情報メモリ 2 4 の入力マスキング係数記憶エリアに格納する (S 4 4) 。

【0027】コンピュータ 1 0 からプリンタ 2 0 には、入力マスキング係数設定コマンドに続いて、ラスター・イメージ・データが R G B 形式で転送される。前処理 (S 3 0) の終了後、色補正回路 3 0 は、R G B 形式のラスター・イメージ・データの 1 つのピクセルのデータをデータ・バス 4 4 から読み込み (S 3 1) 、入力マスキング処理する (S 3 2) 。入力マスキング処理の詳細を図 1 6 に示す。

【0028】図 1 6 で、R G B 値を取り込み (S 5 0) 、メモリ 2 4 に記憶される入力マスキング係数 a i j (i, j = 1 ～ 3) をセットし (S 5 1) 、図 6 に示したマスキング演算を実行する (S 5 2) 。

【0029】入力マスキング処理 (S 3 2) により得られた R G B 値を、色再現処理回路 3 4 が色再現情報メモリ 3 2 を参照して C y, M g, Y e, B k の各データに変換し (S 3 3) 、フレーム・メモリ 4 0 に展開する (S 3 4) 。 S 3 1 ～ S 3 4 を全てのピクセルについて実行する (S 3 5) 。全ピクセルを入力マスキング処理したら (S 3 5) 、メモリ 4 0 に記憶される画像データを像形成回路 4 2 に供給し、用紙上に画像を印刷させる (S 3 6) 。

【0030】図 1 1 ～ 図 1 6 に示すフローチャートでは、ガンマ補正と入力マスキング処理を別個に実行したが、これらを一緒に行なってもよいことは勿論である。等価回路で表現すると図 1 7 になり、フローチャートでは図 1 8 のようになる。

【0031】図 1 8 を説明する。先ず、図 1 2 に示すガンマ補正前処理を実行し (S 6 0) 、図 1 5 に示す入力

特開平 5 - 244404

6

マスキング前処理を実行する (S 6 1) 。その後、色補正回路 3 0 が、コンピュータ 1 0 から転送された R G B 形式のラスター・イメージ・データの 1 つのピクセルのデータを読み込み (S 6 2) 、図 1 3 に示すガンマ補正処理を実行する (S 6 3) 。そして、ガンマ補正処理による補正值に対して図 1 6 に示す入力マスキング処理を行なう (S 6 4) 。

【0032】入力マスキング処理 (S 6 4) により得られた R G B 値を、色再現処理回路 3 4 が色再現情報メモリ 3 2 を参照して C y, M g, Y e, B k の各データに変換し (S 6 5) 、フレーム・メモリ 4 0 に展開する (S 6 6) 。 S 6 2 ～ S 6 6 を全てのピクセルについて実行する (S 6 7) 。全ピクセルをガンマ補正処理及び入力マスキング処理したら (S 6 7) 、メモリ 4 0 に記憶される画像データを像形成回路 4 2 に供給し、用紙上に画像を印刷させる (S 6 8) 。

【0033】コンピュータ 1 0 からカラー・プリンタ 2 0 に入力値毎のガンマ補正值を供給し、ガンマ補正特性を任意に変更できるようにしてもよい。以下、その実施例の主要部を説明する。

【0034】図 1 9 は、そのコマンドの書式を示す。ガンマ補正コマンドであることを示すコマンド番号と、入力値 0 ～ 2 5 5 (8 ビットの場合) に対する補正值 (変換値 γ_n (n = 0 ～ 2 5 5) からなる。プリンタ 2 0 のメモリ 2 4 には、図 1 9 に示すコマンドによる補正值が格納される。これを γ 補正テーブル # 3 とし、その内容を図 2 0 に示す。

【0035】図 2 1 は、この場合のガンマ補正前処理のフローチャートである。図 1 9 に示すコマンドによるガンマ補正值をメモリ 2 4 に取り込むルーチンが追加されている。即ち、コンピュータ 1 0 のプリンタ・ドライバ 1 4 が図 1 9 に示すガンマ補正コマンドを出力し (S 7 0) 、プリンタ 2 0 のインターフェース 2 2 がそのガンマ補正コマンドを読み込む (S 7 1) 。受信したコマンドをコマンド解析回路 3 8 で解析する (S 7 2) 。正しいガンマ補正コマンドでない場合 (S 7 3) 、例えば補正值の個数が 2 5 6 でない場合には、終了する。

【0036】正しいガンマ補正コマンドであれば (S 7 3) 、ガンマ補正テーブル # 3 の先頭にポインタをセッ 40 トし (S 7 4) 、ループ変数 n に 0 をセットし (S 7 5) 、 γ_n の値をポインタの指す領域に格納する。そして、n をインクリメントし (S 7 7) 、 n が 2 5 5 を越えるまで (S 7 8) 、 S 7 6, 7 7 を繰り返す。これにより、図 1 9 に示すコマンドによる補正值 γ_n (n = 0 ～ 2 5 5) がメモリ 2 4 の γ 補正テーブル # 3 に格納される。

【0037】図 2 2 は、ガンマ補正処理のフローチャートを示す。テーブル # 3 の先頭にポインタをセットし、 R の値だけポインタを進め (S 8 0) 、テーブル # 3 上 50 でポインタの示す内容を読み出す (S 8 1) 。これが R

(5)

特開平5-244404

7

の補正值になる。ポインタをテーブル#2の先頭アドレスに戻し(S82)、Gの値だけポインタを進め(S83)、テーブル#3上でポインタの示す内容を読み出す(S84)。これがGの補正值になる。再びポインタをテーブル#2の先頭アドレスに戻し(S85)、Bの値だけポインタを進め(S86)、テーブル#3上でポインタの示す内容を読み出す(S87)。これがBの補正值になる。

【0038】上記各実施例におけるマスキング処理及びガンマ補正処理は、ハードウェア及びソフトウェアのどちらで実現してもよく、更には、部分的にソフトウェア又はハードウェアで実現してもよいことはいうまでもない。また、処理順序も説明例に限定されない。本実施例では、色再現処理回路の処理状態を変更することなしに、入力マスキング処理を制御するので、プリンタ・ドライバからの制御が容易になり、プリンタ・ドライバ全体も簡略化できる。

【0039】

【発明の効果】以上のお説明から容易に理解できるように、本発明によれば、外部コマンドにより色補正能力を制御できるので、ガンマ補正や入力マスキング処理を外部制御できるようになり、調節操作が容易になる。また、カラー・モニタに表示される画像との色合わせが容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例の構成ブロック図である。

【図2】 カラー・プリンタでの色再現処理の基本構成ブロック図である。

【図3】 予めガンマ補正する構成の構成ブロック図である。

【図4】 ガンマ補正の特性図である。

【図5】 予め入力マスキング処理する構成の構成ブロック図である。

【図6】 入力マスキング処理の演算式である。

【図7】 ガンマ補正コマンドの書式である。

【図8】 入力マスキング係数設定コマンドの書式である。

【図9】 ガンマ補正テーブル#1の構造図である。

【図6】

【図7】

Rout	a11 a12 a13	Rin	ガンマ補正コマンド	
Gout	a21 a22 a23	Gin	コマンド番号	，値
Bout	a31 a32 a33	Bin		

【図19】

ガンマ補正コマンド

コマンド番号	70	71	72	-----	7254	7255

8

【図10】 ガンマ補正テーブル#2の構造図である。

【図11】 ガンマ補正に対する主フローチャートである。

【図12】 図11のガンマ補正前処理(S1)の詳細なフローチャートである。

【図13】 図11のガンマ補正処理(S3)の詳細なフローチャートである。

【図14】 入力マスキング処理に対する主フローチャートである。

【図15】 図14の入力マスキング前処理(S30)の詳細なフローチャートである。

【図16】 図14の入力マスキング処理(S32)の詳細なフローチャートである。

【図17】 ガンマ補正後に入力マスキング処理する等価回路図である。

【図18】 ガンマ補正後に入力マスキング処理する場合の主フローチャートである。

【図19】 ガンマ補正コマンドの別の書式である。

20 【図20】 図19に対するガンマ補正テーブル#3の構造図である。

【図21】 図19に対するガンマ補正前処理のフローチャートである。

【図22】 図19に対するガンマ補正処理のフローチャートである。

【符号の説明】

10 : コンピュータ 12 : アプリケーション・ソフトウェア 14 : プリンタ・ドライバ・ソフトウェア 16 : カラー・モニタ 18 : ビデオRAM 20 : 画像モニタ装置 22 : インターフェース 24 : 色補正情報メモリ 30 : 色補正回路 32 : 色再現情報メモリ 34 : 色再現処理回路 36 : CPU 38 : コマンド解析回路 40 : フレーム・メモリ 42 : 像形成回路 44 : データ・バス 50 : 濃度変換回路 52 : 下色除去回路 54 : マスキング回路 56 : γ変換回路 58 : ガンマ補正回路 60 : 色再現処理回路 62 : 入力マスキング回路 64 : 色再現処理回路

【図8】

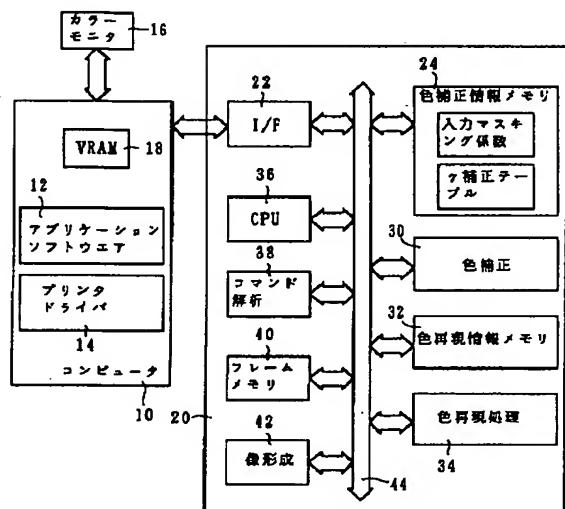
入力マスキング係数設定コマンド

コマンド番号	a11	a12	a13	a21	a22	a23	a31	a32	a33

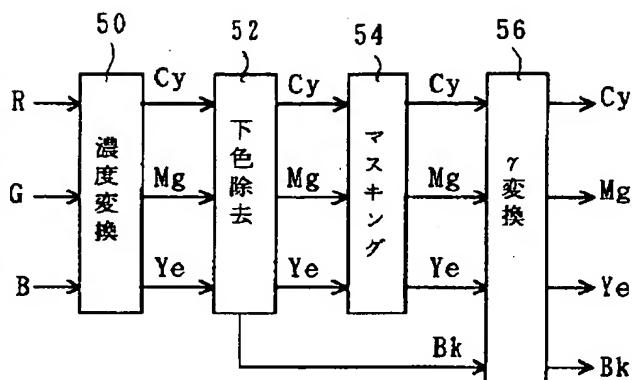
(6)

特開平5-244404

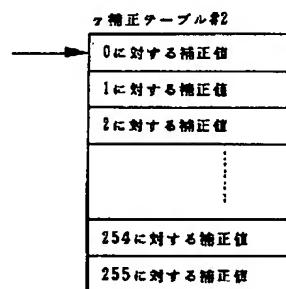
【図1】



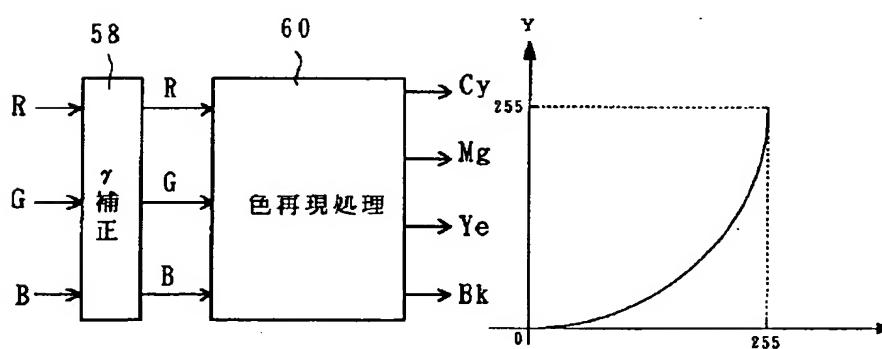
【図2】



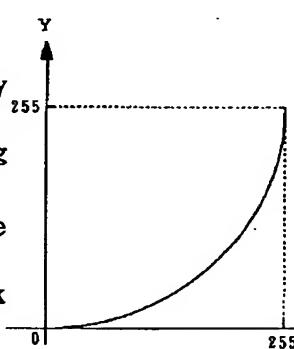
【図10】



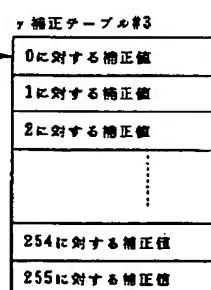
【図3】



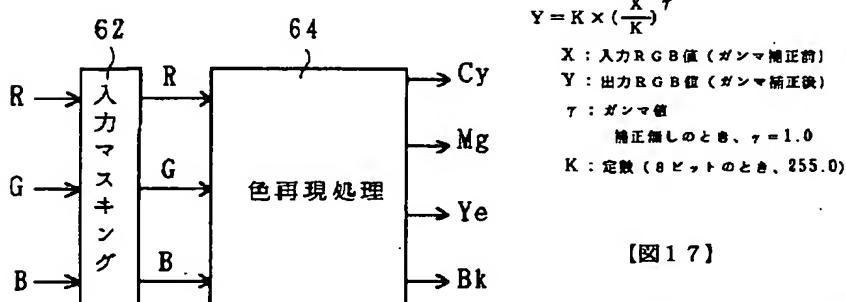
【図4】



【図20】



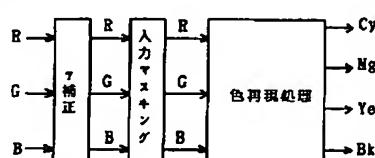
【図5】



$$Y = K \times \left(\frac{X}{K}\right)^{\tau}$$

X : 入力RGB値 (ガンマ補正前)
Y : 出力RGB値 (ガンマ補正後)
 τ : ガンマ値
補正無しのとき、 $\tau = 1.0$
K : 定数 (8ビットのとき、255.0)

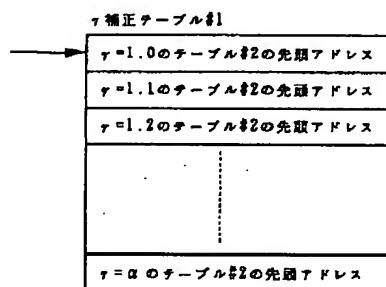
【図17】



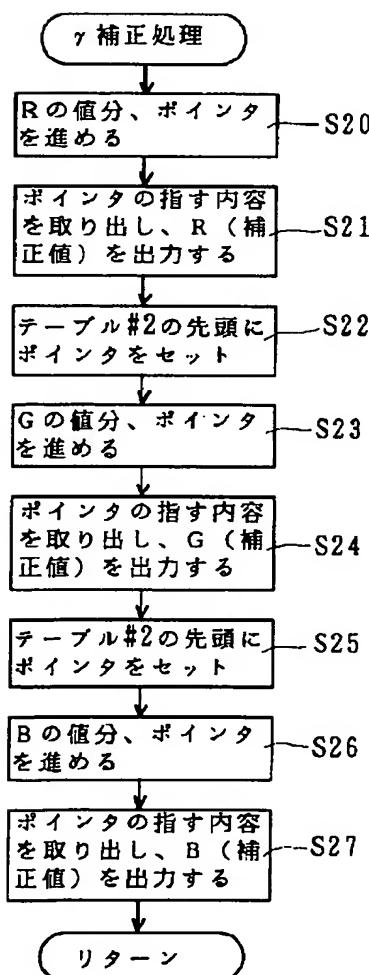
(7)

特開平5-244404

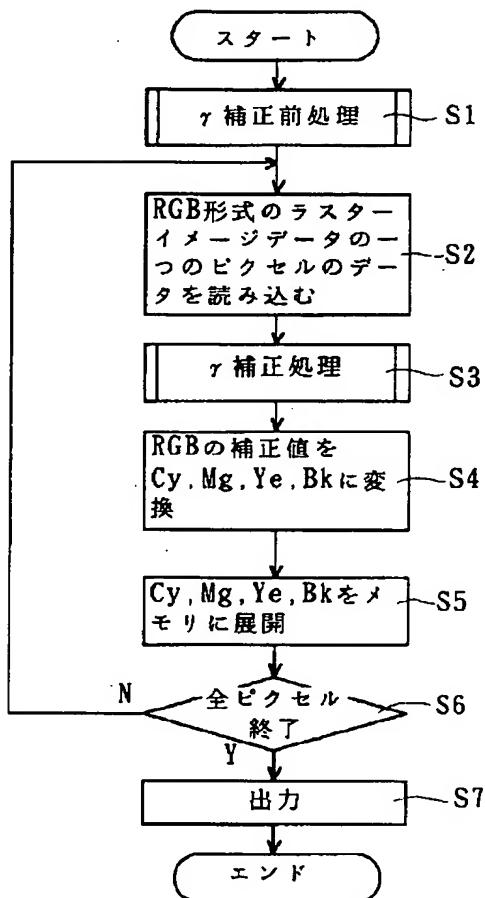
【図9】



【図13】



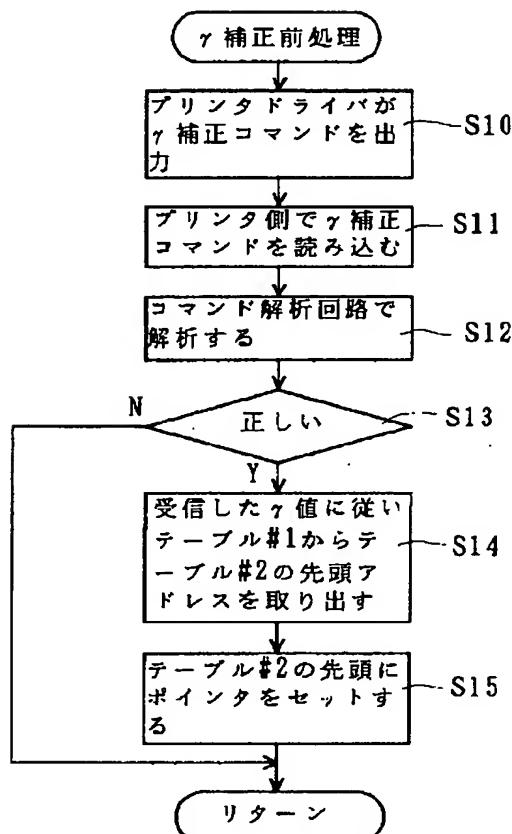
【図11】



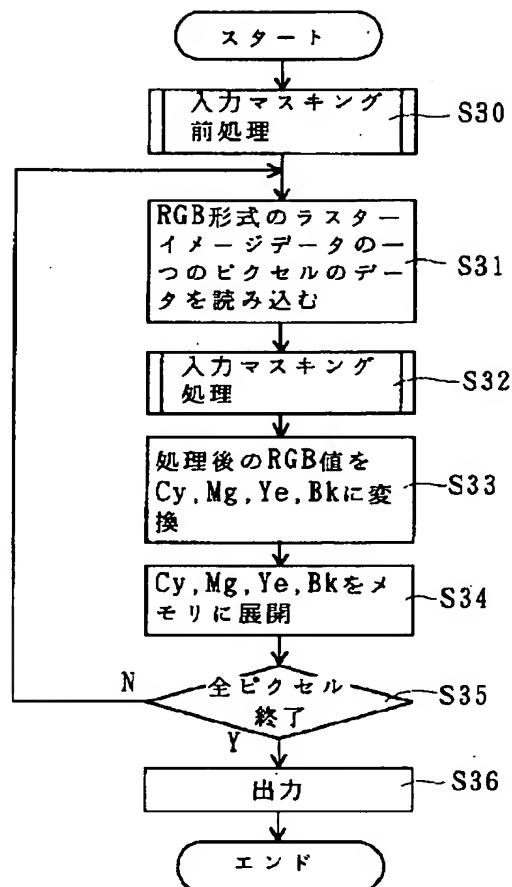
(8)

特開平5-244404

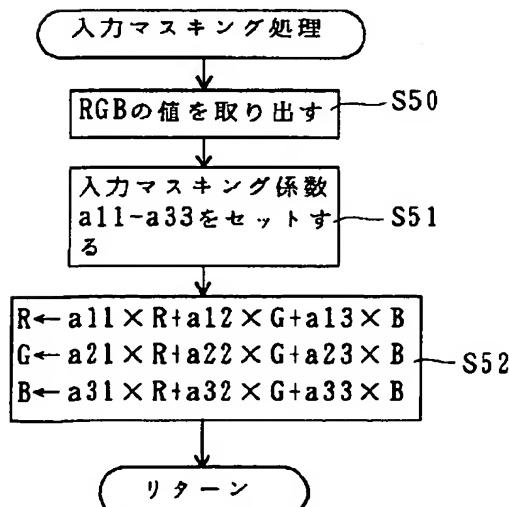
【図12】



【図14】



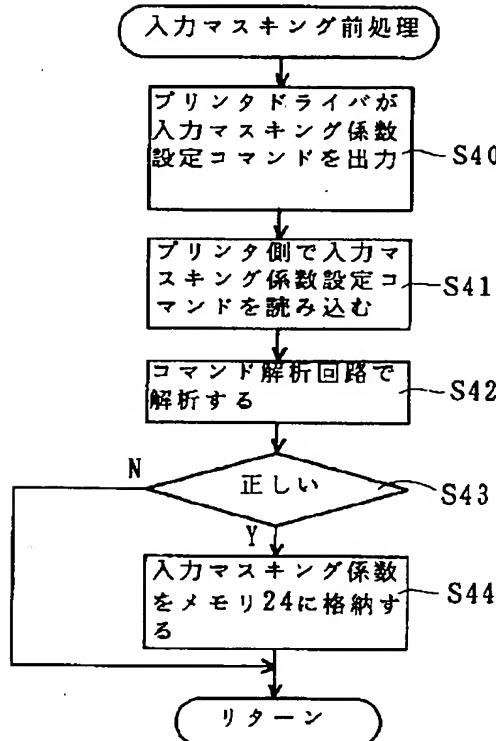
【図16】



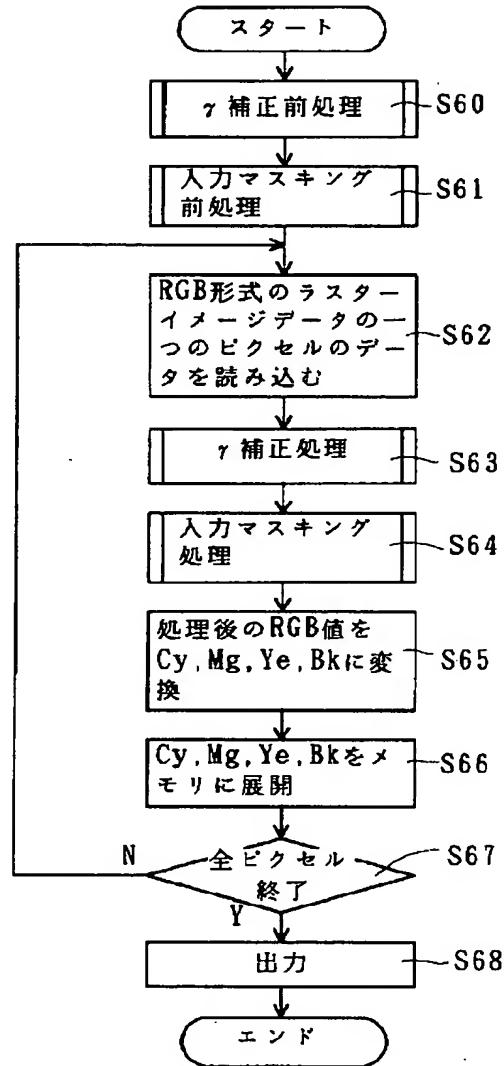
(9)

特開平5-244404

【図15】



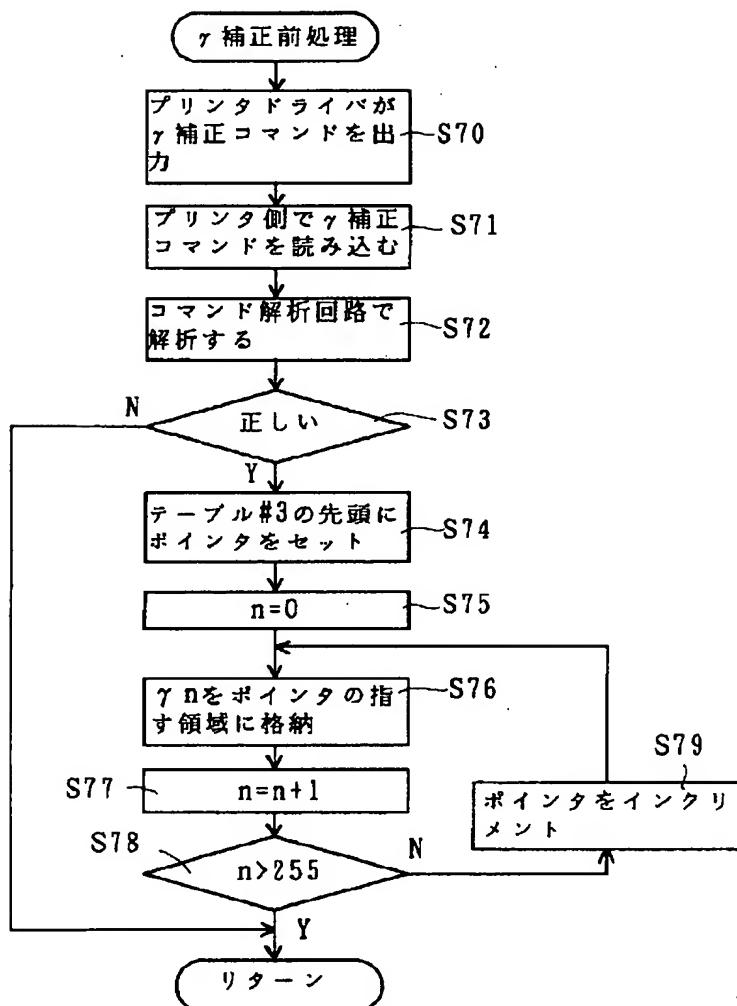
【図18】



(10)

特開平5-244404

【図21】



【図22】

